

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-273100

⑬ Int.CI.<sup>4</sup>  
H 04 R 25/00

識別記号 庁内整理番号  
7326-5D

⑭ 公開 昭和61年(1986)12月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 補聴器

⑯ 特 願 昭61-116300

⑰ 出 願 昭61(1986)5月22日

優先権主張 ⑲ 1985年5月23日 ⑳ 米国(US) ㉑ 737188

㉒ 発明者 ジャック・バン・ドーレン・ホー アメリカ合衆国オクラホマ州 73099 ユーコンボックス  
140, ピー ルート 3

㉓ 発明者 ゴルドン・レロイ・リチャード アメリカ合衆国オクラホマ州 73059 ミンコボックス  
197 ルート 2

㉔ 発明者 ケネス・エバレット・バートン・ジュニア アメリカ合衆国フロリダ州 32217 ジャクソンビルリー  
ディング ロード 11051

㉕ 出願人 ブリストルマイヤーズ・コンパニー アメリカ合衆国ニューヨーク州 10154 ニューヨークパー  
ク アベニュー345

㉖ 代理人 弁理士 杉村 晓秀 外1名

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称 補聴器

2. 特許請求の範囲

1. 装着感が良く、しかも美的体裁も良い直接骨導式の補聴器において、該補聴器が音声をアナログ電磁信号に変換する音声処理手段を備え、該音声処理手段が前記電磁信号を伝送する出力送信機を含み、該出力送信機が難聴者の頭がい骨の上に上皮的に置かれるようにし、前記出力送信機はその内部に第1磁気手段を有しており、かつ前記補聴器が皮下的に移植させる振動発生手段も備えており、該振動発生手段が難聴者の頭がい骨に該振動発生手段を皮下的に固着する手段と第2磁気手段とを含み、(1)該第2磁気手段を前記第1磁気手段と共にさせて前記出力送信機を難聴者の頭がい骨の上の適所に上皮的に保持せしめ、(2)前記第2磁気手段により前記音声処理手段の前記送信機からの電磁信号を受信せしめ、かつ(3)前記第2磁気手段が前記

電磁信号に応答して頭がい骨を振動させるようにして、前記アナログ電磁信号に応答して振動を皮下的に発生させ、かつ該振動を頭がい骨を経て伝導させて内耳を刺激して難聴者に音を認識させるようにしたことを特徴とする補聴器。

2. 前記振動発生手段を難聴者の頭がい骨に皮下的に固定する手段を、難聴者の少なくとも一方の耳の後ろの側頭骨の乳様突起個所に前記振動発生手段を固定する手段をもって構成したこととする特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の補聴器。

3. 前記振動発生手段を皮下的に固定する手段を、頭がい骨に移植するための骨ねじをもって構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1又は2項のいずれか一項に記載の補聴器。

4. 前記振動発生手段を皮下的に固定するための手段を接着手段で構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1又は2項のいずれか一項に記載の補聴器。

5. 前記振動発生手段を皮下的に因着するための手段を、頭がい骨の切欠き部分に埋め込むポスト部材をもって構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の補聴器。
6. 前記第1及び第2磁気手段の少なくとも一方を磁石としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の補聴器。
7. 前記第1及び第2磁気手段の少なくとも一方を磁気的に吸引性の材料としたことを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の補聴器。
8. 前記磁石を永久磁石としたことを特徴とする特許請求の範囲第6又は7項のいずれか一項に記載の補聴器。
9. 前記磁気的に吸引性の材料を強磁性材料としたことを特徴とする特許請求の範囲第7又は8項のいずれか一項に記載の補聴器。
10. 前記第1及び第2磁気手段を永久磁石としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の補聴器。
11. 前記骨ねじを前記第2磁気手段としても標

受けた音波の振幅値に比例する振幅値を有する電磁界を前記送信機にて発生せしめる電子手段とを含むようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の補聴器。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (発明の分野)

本発明は聴聴者用の補聴器、特に頭がい骨の骨構造に振動を伝達して内耳を刺激させて音を認識させる補聴器に関するものである。

#### (発明の背景)

通常音は音波が鼓膜を打って、これを振動させる場合に認知される。これらの振動は中耳における3つの小骨（耳小骨連鎖）を経て内耳の蝸牛に伝達され、電気的なインパルスとなり、これが聴神経を経て脳へと伝達される。中耳における音の伝導メカニズムが完全に機能しても、内耳が苦されている場合には聴力損失を体験することになる。

慣例の「空気伝導」補聴器は、時には内耳障害による聴力損失（感応性聴力損失）及び／又は中

- 能するように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の補聴器。
12. 前記第2永久磁石手段を前記骨ねじに接着し、かつ該第2永久磁石手段を生体的になじむ材料で包むようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の補聴器。
13. 前記骨ねじが、その移動する端部とは反対側の端部にキャップを備え、前記第2永久磁石手段を前記キャップに接着し、かつ前記生体になじむ材料が前記永久磁石手段及び前記キャップの一部を包むようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第12項に記載の補聴器。
14. 前記出力送信機がコアのまわりに巻回した誘導コイルを備え、かつ前記第1永久磁石手段を前記誘導コイルのコア内に位置させるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の補聴器。
15. 前記音声処理手段が、音声を受ける敏感なマイクロホンと、該マイクロホン及び前記出力送信機に接続されて、前記マイクロホンが

耳の音伝導メカニズムの軽い障害による聴力損失を克服するのに使用することがある。慣例の空気伝導補聴器は到来する音波を単に増幅して、この増幅した音信号を聽道に入れたスピーカによって放出させる。この増幅した音は耳の音伝導メカニズムを単に「オーバードライブ」させるだけである。

空気伝導補聴器は、その一部を聽道に入れる必要があり、しかもかなり正常な鼓膜及び中耳スペースも必要とするため、聴聴者によつては斯様な補聴器の恩恵を受けることができない人もある。

このように空気伝導補聴器の恩恵を受けることのできない人には「骨導補聴器」が有効となることが時々ある。骨導補聴器は音声信号を機械的な刺激振動に変換することによって作動させるものである。これまで骨導補聴器の振動部分を、普通は耳の後ろの皮膚に多少圧力を加えて押し当てていた。振動部分（バイブレータ）は、その振動を皮膚及び軟質生体組織を経て頭がい骨の骨構造に伝達する。頭がい骨の振動は蝸牛を刺激し、こ

れにより音が認知される。このような骨導補聴器には幾つもの制約があるために極めて評判がよくない。先ず、斯種の補聴器は大形であり、しかもバイブレータを頭がい骨にしっかりと押し当てるためにはそれをヘッドバンド又は特殊なめがねフレームに接着しなければならない。さらに、振動を頭がい骨の上にある軟質組織を経て伝達しなければならないため、音の忠実度及び補聴器の効率が劣っている。

内耳刺激用骨導補聴器の改善策が多数提案されている。斯種の提案の1つに米国特許第3,209,081号があり、これに開示されているものは無線受信機を皮膚の下に移植すると共に、振動発生手段を側頭骨に皮下的に接着するようにしたものである。マイクロホンによって受信された音声信号に応答して変調信号を発生させる送信機は、移植した無線受信機の受信範囲内におけるユーザの人体における任意の適所に位置させることができる。斯かる変調信号は無線受信機によって受信され、バイブルータはその変調信号に応答して振動

らぬ影響及び不快さの点で明らかに欠点がある。  
(発明の目的及び概要)

本発明の目的は、構造が極めて簡単で、しかも上述したような従来装置の欠点を除去し得るように適切に構成配置した直接骨導補聴器を提供することにある。

特に本発明の目的是振動を直接骨に伝導させ、かつ信号伝達装置を見苦しくなく、又は厄介な外部装置を必要とせずに所定位置に保持せしめるようした難聴者用の補聴器を提供することにある。

これらの目的達成のため、本発明によれば高感度のマイクロホンを含む音声処理器をユーザの身体の外部に位置させて、該マイクロホンにより音を受けさせ、このマイクロホンに適当な電子手段を接続して、これによりマイクロホンが受けた音波を電磁界に変換させる。斯かる電子手段は難聴者の頭がい骨の上、好ましくはそのユーザの耳の後ろの側頭骨の乳様突起個所の上の皮膚に対接して位置させて経皮的に電磁界を伝達するための出力送信機及び永久磁石を可とする第1磁気手段を

し、側頭骨にその振動を伝えて内耳を刺激し、音を認識させる。しかし、斯かる移植無線受信機は構造が極めて複雑であり、しかも電源を含む多數の電子部品を含んでおり、これらの部品は誤作動し易く、しかも他に電位問題も起生し、これらは各部品が移植されているために非常に厄介な問題となる。

第2の提案策は欧州にて実験的に行われており、しかも最近論文に発表された直接骨導式の補聴器に関するものであり、これは側頭骨に皮下的に直接移植される骨ねじ及びこれに直接的に接続する支柱(ポスト)を含めて一緒に移植されるものである。斯かるポストは皮膚の外部位に經皮的に(皮膚を経て)延在させる。皮調信号に応答して振動を起すバイブルータは斯かるポストに連結され、これによる振動はポストによって骨ねじに伝達されてから頭がい骨の側頭骨に伝達されて、内耳を刺激し、音が認識される。斯種の補聴器には美的、心理的及び接着感の観点からして、セラミック素子を皮膚に永久的に通すことによる少なからぬ影響及び不快さの点で明らかに欠点がある。

見えている。なお、振動発生手段は難聴者の頭がい骨、好ましくは耳の後ろの側頭骨の乳様突起個所に皮下的に移植し、この振動発生手段にはこれを頭がい骨に皮下的に固定する手段、好ましくは耳の後ろの側頭骨に直接移植する骨ねじを設ける。振動発生手段には永久磁石を可とする第2磁気手段も設け、これを前記第1磁気手段と共に接続させて、送信機を頭がい骨の上の所定位置に経皮的に保持して、斯かる第2磁気手段が音処理手段の送信機からの電磁信号を受信して、この電磁信号に応答して頭がい骨を振動させるようにする。ついで斯かる振動は頭がい骨を経て蜗牛へと伝導し、内耳を刺激して音を認識させる。

#### (実施例)

図面を参照するに、第1図には本発明による直接骨導式の補聴器を10にて総称しており、第2～8図には本発明補聴器の好適例を、また第9～12図には变形例をそれぞれ示してある。

補聴器10は音声アロセッサ(処理手段)-11(第7図)及び振動発生手段12を備えている。音声処

理手段11は図示のようにケース11a内に収納されており、この処理手段はリード線14によってケース11aに接続される一対の出力送信機13を備えている。出力送信機13は、補聴器10を聴取者が一方の耳か、又は双方の耳で利用する如何に応じて1個又は2個利用する。また、ケース11aは種々の構造に形成することができ、しかもそのケースはユーザの耳の後ろ、又はめがねの内部等に位置させることができる。音声処理手段11は例えば第8図に示すような電気回路を備えている。

第8図に示すように、電子式の音声処理回路は音波を電気信号に変換する感度の良いマイクロホン15を備えており、斯かる電気信号は適当に処理されて、出力送信機（誘導コイル）13に送られ、この出力送信機からはマイクロホン15によって受信される音波の振幅値に比例する振幅値の電磁界が発生される。

マイクロホン15はダイアフラム又はメンブラン（図示せず）を備えており、このダイアフラムはそれに当る音波に応答して振動する。マイクロホ

特に、カットオフ回路70はクロック71によって発生される一連の時間パルスによって作動し、これらのパルスはカウンタ72によって計数される。カウンタ72は音声信号を処理する場合にはリセットされ、このカウンタはその全計数値にまで達しなくなり、音声処理を行なわない場合には約1分で全計数値にまで達する。カウンタ72がその全計数値にまで達する場合には、出力増幅器40がその非附勢状態に復帰する。

出力送信機13は第1磁気手段を含むコア76のまわりに巻回した誘導コイル75を備えている。この第1磁気手段は任意の適当なタイプのものとすることができるが、好ましくはサマリウム-コバルトタイプの如き永久磁石とし、かつ誘導コイル75を巻回するコア76内に入れるように形成する。

前述したように、振動発生手段12は出力送信機13からの信号を電磁結合によって受信して頭がい骨を振動させるために皮下に植込ませる。振動発生手段12は、これを聴取者の頭がい骨に取付けるための手段を備えており、この手段は聴取者の耳

15からの電気信号は前置増幅器20によって増幅され、ついでこの信号は低周波をカットオフする受動フィルタ30を経て後段へと供給される。増幅し、かつろ過した信号は音量調節器50を経て出力増幅器40に供給する。音量調節器50は前置増幅器からの信号をそのまま、又は減衰させて出力増幅器40に供給する。出力増幅器40は信号を増幅して、出力送信機（誘導コイル）13を駆動させる。

電圧調整／分離回路60は双方の増幅器に対する電源を実質上ひすみのないものとする場合に、電源（図示せず）を経て出力増幅器から前置増幅器へと流れるクロストークを最小にする。

カットオフ回路70はバッテリのエネルギーを保存する作用をする。このカットオフ回路70は、補聴器をオンさせても、約1分間は機能させる必要がない場合に出力段への電力を単にすべて遮断してバッテリの寿命を伸ばすものである。出力段から電力を除去しても音声信号がマイクロホン15によって受信される場合には、カットオフ回路70によって電力が回復され、正規の動作が維持される。

の後ろの側頭骨の乳様突起個所に挿入させる骨ねじ80の形状のものとするのが好適である。この骨ねじ80の上側端はキャップ81内に嵌合させて、キャップ81を骨ねじ80に構造的にしっかりと連結する。骨ねじ80及びキャップ81はチタニウムの如き生体組織になじむ物質で形成する。

キャップ81はその上側周縁に延在するフランジ81aを有しており、このフランジは上方が開いて中央に位置付けられる凹所を規定する（第4図）。フランジ81aはその外側に外方に面している条溝も有している。

第2永久磁石82形状のものとするのが好適な第2磁気手段をキャップ81のフランジ81a内に規定した凹所内に取付ける。この磁石82の大きさは凹所にしっかりと嵌合する大きさとし、かつその外周をフランジ81aと密に隣接又は接触させる。磁石82にはパラリエン（paralyene）及び好ましくはサマリウム-コバトタイプのものの如き生体組織と両立し得る物質を被着する。永久磁石としては、磁界特性が十分で、しかもこの用途に必要な長い

寿命を有するものであれば任意の適当なものを用いることができるることは明らかである。

第2永久磁石82は、この磁石の底面とキャップ81との間に接着剤83を設けてキャップ81にしっかりと固定する。磁石82及びフランジ81aの外側面はシリコンの如き生体組織になじむ適当な物質84で覆う。なお、シリコン84は所定位置に成形し、このシリコンの一部をフランジ81aにおける外方に面している条溝内に入れて、このシリコンカバー84をキャップ81に確実に接続する。カバー84は振動発生手段12を一旦移植したら磁石82及びキャップ81の上側部分をまわりの生体組織から保護する作用もする。

カバー84及びキャップ81の直徑内に反対の個所に一对の凹所85を形成して、側頭骨に骨ねじ80を移植させるのに用いる適当な工具を斯かる凹所85に当てる。

振動発生手段12の移植に用いる処置を第5図に示してあり、これは外科装置であり、この処置では皮膚と下側の生体組織を切開して、一方又は双

磁界の大きさ（振幅値）に応答して第2永久磁石82を振動させる。永久磁石82はキャップ81にしっかりと接続してあるため、磁石82によって発生した振動はキャップ81、従って骨ねじ80に直接伝達される。移植した骨ねじ80は斯様な振動を側頭骨に伝達し、また斯様な振動は頭がい骨の骨構造により蜗牛に伝導されて、内耳を刺激して音を認知させる。

上述したような直接骨に振動を伝えるようにする補聴器は幾多の変更を加え得るものであり、例えば振動発生手段12は難聴者の頭がい骨のいずれかの個所に皮下的に固定させて、頭がい骨を経て振動を伝えて、内耳を刺激させ難聴者に音を認識させることもできるが、振動発生手段を設ける個所は難聴者の少なくとも一方の耳の後ろの側頭骨の乳様突起個所とするのが好適である。

さらに、振動発生手段12を難聴者の頭がい骨に固定する手段は骨ねじ80のようなものとするのが好適であるが、これには他の固定手段を利用することもできる。第9図に示すように斯かる固定手

方の耳の後ろの側頭骨の乳様突起個所を露出させる。骨ねじ80は側頭骨Dの乳様突起個所にバイロット孔を穿孔して、ねじ80を骨にねじ込んで乳様突起個所に直接移植する。ついで皮膚S及びその下側の軟組織Tを移植したデバイスの上に民して適当に縫合わせる。

第6図に示すように、振動発生手段12は組織Tの下側の骨Dに移植されて、皮膚Sの下に留まる。本発明の補聴器の使用を望む場合には、出力送信機13が移植した振動発生手段12と並置されるよう、その送信機13を皮膚Sの外側に置くだけで良い。出力送信機13及び振動発生手段12に設けた永久磁石は出力送信機13を振動発生手段12に対し作動位置に保持せしめる。

作動時に音声処理器11はマイクロホン15によつて音声を受音し、この音は前段増幅器20、出力増幅器40及び出力送信機13によって増幅された電気信号に変換される。送信機13の誘導コイル75によって電磁界が発生され、この電磁界は移植した振動発生手段12に伝達され、この振動発生手段は電

波は振動発生手段12をユーザの頭がい骨に直接的に接続する接着剤80のようなものとすることもできる。振動発生手段12を難聴者の頭がい骨に固定する手段は第10図に示すような支柱（ポスト）92のようなものとし、これをユーザの頭がい骨の切れ欠き部分に移植させるようにすることもでき、この場合ポスト92に多孔質被膜を施して頭がい骨をポスト内に成長させてポストを切れ欠き部分に固定させるか、又はポスト92をユーザの頭がい骨の斯様な切れ欠き部内に接続することもできる。

第11図に示すように、振動発生手段12の全体を骨ねじ状のものとして、これをユーザの頭がい骨に直接埋込むこともできる。或いはまた、第12図に示すように、振動発生手段12の全体をポスト92'のようにして、これをユーザの頭がい骨の切れ欠き部に直接埋込むこともでき、この場合にポスト92'に多孔質被膜を施して、頭がい骨を孔内に成長させて振動発生手段を頭がい骨の切れ欠き部分の内部に固定するか、又は切れ欠き部分に接続することができる。

音声処理手段11の出力送信機13及び振動発生手段12にそれぞれ設ける第1及び第2磁気手段は種々の形状のものとすることができます。例えば、これらの第1及び第2磁気手段の少なくとも一方は上述したような永久磁石を含む磁石で構成するも、他方の磁気手段は強磁性材料の如き磁気に引付けられる物質で構成することができる。これらの磁気手段は、振動発生手段12の第2磁気手段が、  
(1) 送信機13の第1磁気手段と共に、送信機を難聴者の頭がい骨の上の皮膚の上の適所に保持し、(2) 音声処理手段11の送信機13からの電磁信号を受信し、(3) このような電磁信号に応答して難聴者の頭がい骨を振動させるものであれば他の組み合わせのものとすることもでき、このようにしてアナログ電磁信号に応答して皮下に振動を発生させ、この振動を頭がい骨を通して伝導させ内耳を刺激して難聴者に音を認知させることができます。

さらに本発明は上述した例のみに限定されるものではなく、很多の変更を加え得ること勿論である。

- |            |              |
|------------|--------------|
| 13…出力送信機   | 14…リード線      |
| 15…マイクロホン  | 20…前置増幅器     |
| 30…フィルタ    | 40…出力増幅器     |
| 50…音量調節器   | 60…電圧調整／分離回路 |
| 70…オットオフ回路 | 71…クロック      |
| 72…カウンタ    | 75…説導コイル     |
| 76…コア      | 80…骨ねじ       |
| 81…キャップ    | 81a…フランジ     |
| 82…永久磁石    | 83…接着剤       |
| 84…カバー     | 85…凹所        |
| 90…接着剤     | 92…ポスト       |

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による直接音導聴装置の使用様子を示す斜視図；

第2図は本発明補聴器に用いる振動発生手段を  
拡大して示す斜視図；

第3図は第2図の振動発生手段を下から見上げた鉛筆図：

第4図は第2図の4-4線上での断面図：

第5図は第2及び3図に示した振動発生手段の  
移情法を断片的に示す正面図；

第6図は移植した振動発生手段と、この振動発生手段に振動を発生させる出力送信機とを拡大して断片的に示す断面図：

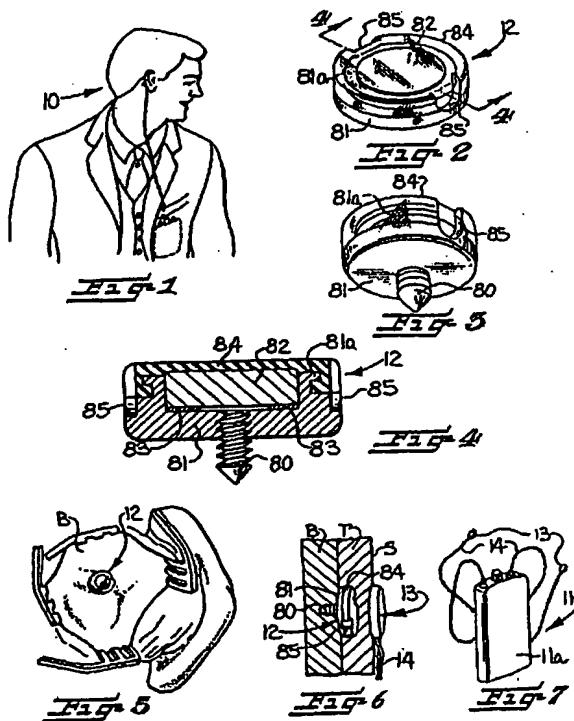
第7図は本発明補聴器の一部を成す音声プロセッサの斜視図；

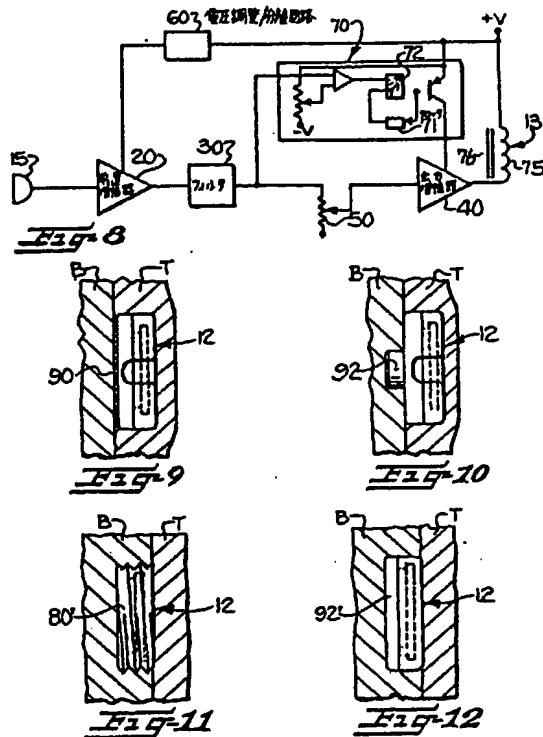
第8図は第7図の音声プロセッサの回路図；  
第9～12図は移植活動発生手段の他の例をそれ

それ拡大して断片的に示す断面図である。  
10…補聴器 11…音声処理手段

## 11a … ケース 12 … 振動発生手段

## 12... 振動發生手段





第1頁の続き

②発明者 ポウル・デイカルロ アメリカ合衆国フロリダ州 32211 ジャクソンビルエフ  
94 アトランティック ブールバード 8090

②発明者 ロバート・ユツク・チ  
ヨウ アメリカ合衆国フロリダ州 32211 ジャクソンビルディ  
ー 113 アトランティック ブールバード 8090